

#### **Abstract of CN1352404**

In a double-lens type projecting display device, white light is separated by a spectroscope into the first and the second color light beam to the first polarizing selector and the third color light beam to a reflector; the first color light beam is changed in polarity in the first polarizing selector; the first and the second color light beams are projected by a first polarized light splitting prism to two light valves for modulation, the first color light beam is further changed in the polarity in a second polarizing selector before projected by a first lens; the third color light beam is reflected by a reflector and projected via a second polarized light splitting lens to another light valve for modulation before projected by the second lens; and thus the first color light beam and the second color light beam from the first lens are overlapped.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02B 27/18

G02B 5/04 G02B 5/30

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00128310.3

[43] 公开日 2002 年 6 月 5 日

[11] 公开号 CN 1352404A

[22] 申请日 2000.11.10 [21] 申请号 00128310.3

[71] 申请人 大德科技股份有限公司

地址 台湾省台南县新市乡台南科学工业园区南  
科一路 3 号

[72] 发明人 莊福明

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

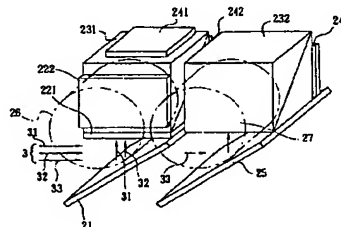
代理人 胡晓萍

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 双镜头式投影显示装置

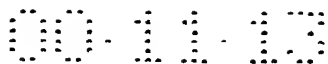
[57] 摘要

一种双镜头式投影显示装置,藉由一分光镜将白色光分离出送抵一第一光偏振选择器的第一、二色光及送抵一反射镜的第三色光,藉由第一光偏振选择器改变第一色光极性后,经一第一偏极分光棱镜将第一、二色光分别投射至二光阀作调变,然后继续送往一第二光偏振选择器再次改变第一色光极性后经一第一镜头投射出。该第三色光受反射镜反射经一第二偏极分光棱镜投射至另一光阀作调变后由一第二镜头射出,从而与第一镜头送出的第一、二色光重叠。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版



## 权 利 要 求 书

---

1、一种双镜头式投影显示装置，包括一分光镜、一第一光偏振选择器、一第二光偏振选择器、一第一偏极光分光棱镜、一第二偏极光分光棱镜、反射式的一第一—第三光阀、一反射镜及呈同平面平行配置的一第一镜头和一第二镜头，而可将一白色光分离出可合成所述白色光的第一、第二、第三色光，使所述第一—第三色光分别受所述第一—第三光阀调变；

其特征在于：

所述分光镜，用来将受预定极化的白色光分离出一往预定方向行进而送抵所述第一光偏振选择器的所述第一色光与所述第二色光，及往另一不同方向行进而送抵所述反射镜的所述第三色光；

所述第一光偏振选择器，用来使前述第一、第二色光通过，并改变第一色光的极性；

所述第一偏极光分光棱镜，设置于所述第一光偏振选择器输出第一、第二色光的方向上，而分别将第一、第二色光投射至所述第一光阀与所述第二光阀进行调变后送往所述第二光偏振选择器；

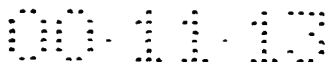
所述第二光偏振选择器，供第一、第二色光通过时用以改变第一色光的极性并经由所述第一镜头投射出；

所述反射镜，用以将第三色光反射至所述第二偏极光分光棱镜；

所述第二偏极光分光棱镜，用来将第三色光投射至所述第三光阀进行调变后经由该第二镜头投射出。

2、如权利要求1所述的双镜头式投影显示装置，其特征在于：所述第二偏极光分光棱镜与第三光阀间及所述第一偏极光分光棱镜与第一、第二光阀间，各装设一 $1/4$ 波板。

3、如权利要求1所述的双镜头式投影显示装置，其特征在于：所述第一镜头与第二光偏振选择器间及在第二镜头与第二偏极光分光棱镜间，各装设有一偏光板。



## 说明书

### 双镜头式投影显示装置

本发明涉及一种投影显示装置，特别涉及一种双镜头式投影显示装置。

常见的反射式液晶光阀投影显示装置有单镜头式与三镜头式，单镜头式具有体积轻薄短小、方便携带的特点，但因后焦长而较难设计出在短距离内投影出较大面积的镜头，且对所使用的镜头与分光镜等相关元件品质、精度的要求必须很高，导致造价提高。例如，以往单镜头式投影显示装置中，因采用由四块直角棱镜制成的合光棱镜，使其具有如下的缺点：

1、合光棱镜的制作难度高，其原因是由于制造时四块直角棱镜的精度要求必须很高，否则合光棱镜用以合成三色光(如红、蓝、绿色光)时的放大率会不同，造成画素无法重叠。

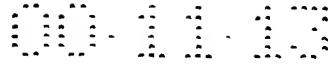
2、由于四块直角棱镜间具有胶合线，以目前画素大小须在 5micron(1micron 为 10<sup>-6</sup> 公尺)以下才可避免在投影画面上产生条纹的情形而言，当液晶光阀解析度提高时，四块直角棱镜间胶合线的存在对成像品质将有负面影响。

3、合光棱镜由于无法提供各色光的完全反射或穿透，因此会造成红、蓝、绿色光的交错(cross talk)问题，例如任一红、蓝、绿液晶光阀所送出的色光在通过合光棱镜时，会由于合光棱镜的部份反射或穿透而照射到另外二液晶光阀上，造成颜色不纯。

4、后焦太长，这是因为各镜头与液晶光阀间隔着合光棱镜，造成其后焦的距离变长。

目前还有未使用上述合光棱镜的单镜头式投影显示装置，如图 1 所示的单镜头式投影显示装置 1，该单镜头式投影显示装置 1 包括一第一光偏振选择器 111、一第二光偏振选择器 112、一偏极光分光棱镜 12、一双色光分离棱镜 13、一第一—第三光阀 141—143、一偏光板 15、一镜头 16 等，可将一白色光 10 分离出可合成该白色光的第一、第二、第三色光 101、102、103(如红、蓝、绿)，使该第一—第三色光 101—103 分别受各对应设置的第一—第三光阀 141—143 调变。

该第一、第二光偏振选择器 111、112 可采用 ColorLink 公司所制造的 ColorSelect Filters 产品，其作用为转换被极化的预定色光(如绿色光)的极性，



例如将原本为 S(P) 极化的绿色光转变成 P(S) 极化的绿色光，而图 1 设计中该第一、第二光偏振选择器 111、112 用以针对第三色光 103 作极性的转换。

该偏极光分光棱镜 12，可垂直反射 S 极化的色光，并使 P 极化的色光直接穿透。

该双色光分离棱镜 13 用以分离预定的两种色光，在图 1 设计中，当第一、第二色光 101、102 进入该双色光分离棱镜 13 时，可让第一色光 101 直接通过，并使第二色光 102 作垂直反射，以达到分离两种不同色光的效果。

上述第一—第三色光 101—103 分别投射在这些第一—第三光阀 141—143 上，且当这些第一—第三光阀 141—143 受偏压导通时，可加以调变并改变其极化的极性而反射送出反方向的不同极性的色光。以下所述都是以第一—第三光阀 141—143 为导通时的情况来说明的。

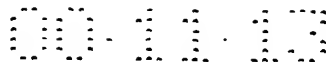
该偏光板 15，用以使通过的具有预定极性的各极化色光更为纯化，图 1 的设计用以使 P 极化的色光通过时更为纯化。

于是，当一被极化(例如 S 极化)的白色光 10 投射通过该第一光偏振选择器 111 时，该第一、第二色光 101、102 维持原先的 S 极化，而第三色光 103 转变成 P 极化。接着当各色光送抵该偏极光分光棱镜 12 时，藉由该偏极光分光棱镜 12 将 S 极化的第一、第二色光 101、102(如红、蓝色光)垂直反射送抵该双色光分离棱镜 13(Dichroic splitter prism)，并使该 P 极化的第三色光 103(如绿色光)直接穿透偏极光分光棱镜 12。

上述 S 极化的第一、第二色光 101、102 抵达双色光分离棱镜 13 时，该第一色光 101 直接穿透双色光分离棱镜 13 并投射在第一光阀 141 上，受该第一光阀 141 调变而改变极性后反射送出反方向的 P 极化第一色光 101，接着先后通过双色光分离棱镜 13、偏极光分光棱镜 12，并继续通过第二光偏振选择器 112 与偏光板 15，藉由通过该偏光板 15 而获得更纯化的 P 极化第一色光 101。

当 S 极化的第二色光 102 抵达双色光分离棱镜 13 时被垂直反射而投射在第二光阀 142 上，受该第二光阀 142 调变后反射出反方向的 P 极化第二色光 102，接着经双色光分离棱镜 13 垂直反射并通过偏极光分光棱镜 12 后，同样先后通过前述的第二光偏振选择器 112 与偏光板 15，而获得更纯化的 P 极化第二色光 102。

被第一光偏振选择器 111 转变成 P 极化并直接穿透偏极光分光棱镜 12 的第三色光 103 投射在第三光阀 143 上，受该第三光阀 143 调变后反射送出反方向的 S 极化第三色光 103，接着经偏极光分光棱镜 12 的垂直反射后，再先后通过前述



第二光偏振选择器 112 与偏光板 15, 该第二光偏振选择器 112 将其转变为 P 极化, 再藉由通过偏光板 15 而获得更纯化的 P 极化第三色光 103。

上述 P 极化的第一、第二、第三色光 101、102、103 从偏光板 15 送出后, 一起通过一用以投射出各色光而合成影像的镜头 16, 使各色光能经由镜头 16 投射在预设的投影幕上以合成影像。

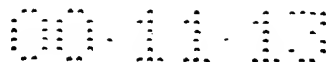
以往单镜头式投影显示装置 1 的组成元件中并未使用到由四块棱镜所组成的合光棱镜, 而是藉由一偏极光分光棱镜 12、一可将第一、第二色光 101、102 分离的双色光分离棱镜 13, 搭配两片可对预定色光(第三色光 103)作极性转变的第一、第二光偏振选择器 111、112, 以达到将白色光分离出三色光经由各光阀调变后再予以合光的效果, 但是其在上设计上同样存在后焦过长的情形, 另外所使用到的双色光分离棱镜 13 对第一色光 101(红色光)的频谱会有移位(shift)现象, 从而影响其成像品质, 且被转成 P 偏振的第三色光在通过偏极光分光棱镜 12 时, 如现有技术所知由于偏极光分光棱镜 12 的制造技术的限制, 偏极光分光棱镜 12 不可能有很高的穿透效率, 会有相当的 P 偏振的第三色光反射进入第一光阀 141 及第二光阀 142, 使得影像对比度降低。

另外, 有关于三镜头式投影显示装置的设计, 虽然体积较大, 但是后焦较短, 较易设计出可在较短距离内投影出较大面积的投影镜头, 然而其所使用的三镜头相对于三液晶光阀在对位上需藉由较高难度的偏差(offset)配置, 至少需对两组光阀与镜头作对位调整, 当然也有需对三光阀与三镜头作对位调整的设计, 才能使三镜头的影像重叠投影在同一位置。

前述普通单镜头式投影显示装置, 或者有因使用由四棱镜组成的合光棱镜所存在的缺点, 或者有因使用双色光分离棱镜所造成预定色光的频谱有移位现象的缺点。而三镜头式投影显示装置的设计在三镜头相对于三液晶光阀在对位上具有较高难度的偏差(offset)配置。

本发明的目的在于提供一种双镜头式投影显示装置, 使其只需对单光阀与单镜头作对位调整, 并避免使用由四块棱镜所组成的合光棱镜与双色光分离棱镜, 而降低制造难度及避免预定色光的频谱产生移位。

本发明的双镜头式投影显示装置, 藉由一分光镜将受预定极化的白色光分离出一往预定方向行进而送抵一第一光偏振选择器的第一、第二色光, 及往另一不同方向行进而送抵一反射镜的第三色光, 借该第一光偏振选择器改变第一色光的极性后, 继续经过一第一偏极光分光棱镜以分别将第一、第二色光投射至一第一、



第二光阀作调变后送往一第二光偏振选择器，再次改变第一色光的极性后送经一第一镜头投射出。该第三色光受上述反射镜反射经过一第二偏极光分光棱镜，而投射至一第三光阀进行调变后送经一第二镜头投射出，与前述第一镜头所投射出的第一、第二色光重叠以合成影像。

下面结合附图及实施例对本发明的双镜头式投影显示装置进行详细说明，在图中：

图 1 是一种现有单镜头式投影显示装置的俯视示意图；

图 2 是本发明实施例双镜头式投影显示装置的立体示意图；

图 3 是本发明实施例中第一、二色光传输过程的侧视示意图；

图 4 是本发明实施例中第三色光传输过程的侧视示意图。

如图 2 所示是本发明实施例双镜头式投影显示装置，该双镜头式投影显示装置 2 包括一分光镜 21、一第一光偏振选择器 221、一第二光偏振选择器 222、一第一偏极光分光棱镜 231、一第二偏极光分光棱镜 232、一第一—第三光阀 241—243、一反射镜 25 和呈同平面平行配置的一第一镜头 26 和一第二镜头 27 等，而可将一白色光 3 分离出可合成该白色光的第一、第二、第三色光 31、32、33 (如红、蓝、绿)，使该第一—第三色光 31—33 分别受对应设置的第一—第三光阀 241—243 调变。下面将说明第一—第三光阀 241—243 处于导通状态时的情况。

该分光镜 21，其是用以垂直反射第一、第二色光 31、32 (如红、蓝色光)，并使第三色光 33 (如绿色光) 直接通过。

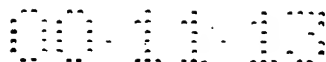
该第一、第二光偏振选择器 221、222，可使用 ColorLink 公司所制造的 ColorSelect Filters 产品，该产品可将具有被极化的预定色光的极性转换，本实施例中是将原本为 S(P) 极化的第一色光 31 (如红色光) 转变为 P(S) 极化。

该第一、第二偏极光分光棱镜 231、232 可垂直反射 S 极化的色光，并使 P 极化的色光直接穿透。

第一—第三光阀 241—243 都为反射式光阀，可在上述第一—第三色光 31—33 分别投射于其上时，加以调变并改变其极化的极性而反射出反方向的不同极性色光。

该反射镜 25，可用以反射各色光。

以下为方便说明，在图 3 及图 4 中将被 S 极化的第一、第二、第三色光分别标示为 311、321、331，另将被 P 极化的第一、第二、第三色光分别标示为 312、322、332。



在图 2、3、4 中，以第一、二镜头 26、27 所朝向的位置为前方且第一、第二镜头 26、27 分处左、右侧，作为相对位置的方向基准加以说明，也就是配置上，本实施例中是将被 S 极化的、往右的白色光 3 投射在由下往右上方斜向设置的分光镜 21 上，而分离出往上垂直反射的 S 极化第一、第二色光 311、321，及往右穿透的第三色光 331。

当 S 极化的第一色光 311 被前述分光镜 21 往上反射后，如图 3 所示，将继续通过该水平设置的第一光偏振选择器 221，藉由该第一光偏振选择器 221 将第一色光 311 转变成 P 极化的第一色光 312，而第二色光 321 维持原先的 S 极化，接着往上抵达该第一偏极光分光棱镜 231 时，第一色光 312 可直接穿透第一偏极光分光棱镜 231 并抵达该第一光阀 241，而受第一光阀 241 调变后反方向送出往下的 S 极化第一色光 311，因此能被第一偏极光分光棱镜 231 垂直反射而往前抵达该第二光偏振选择器 222。

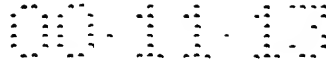
当 S 极化的第二色光 321 被分光镜 21 往上反射后，继续通过前述第一光偏振选择器 221，由于该第一光偏振选择器 221 只能改变第一色光 31 的极性，因此第二色光 321 往上通过第一光偏振选择器 221 后，仍维持原先的 S 极化，接着当第二色光 321 抵达第一偏极光分光棱镜 231 时，被往后反射并抵达第二光阀 242，而受第二光阀 242 调变后反方向送出往前的 P 极化第二色光 322，因此能往前直接穿透第一偏极光分光棱镜 231 而抵达该第二光偏振选择器 222。

当前述 S 极化第一色光 311 与 P 极化第二色光 322 抵达第二光偏振选择器 222 时，第一色光 311 通过该第二光偏振选择器 222 时，其极性将被改变而成为 P 极化的第一色光 312，而第二色光 322 通过第二光偏振选择器 222 仍将维持其原先的极性，于是最后往前通过该第一镜头 26 都是 P 极化的第一色光 312 与第二色光 322。

此外，当 S 极化的第三色光 331 穿过图 2 中所示的分光镜 21，而往右抵达与分光镜 21 平行的反射镜 25 时，第三色光 331 将如图 4 所示，将被往上反射至该第二偏极光分光棱镜 232，而被往后反射抵达该第三光阀 243，藉由第三光阀 243 调变后反方向送出往前的 P 极化第二色光 332，而抵达与其对应的第二镜头 27，因此最后往前通过该第二镜头 27 的是 P 极化的第三色光 332。

本发明另一实施例的整双镜头式投影显示装置 2，由于该装置 2 是分别由第一镜头 26 供调变后的第一、第二色光 31、32 往前投射出，及由第二镜头 27 供第三色光 33 往前投射出，因此只要对单镜头(第二镜头 27)与单光阀(第三光阀 243)





作偏移对位调整，使其往前投射出的影像能与前述第一镜头 26 所投射出的影像重叠即可，因此在对位上确实较三镜头式的设计简单。

且本实施例双镜头式投影显示装置 2，在使用的元件中并未使用以往由四块棱镜所组成的合光棱镜与双色光分离棱镜，因此可降低制造难度并避免预定色光的频谱产生移位。

此外，本实施例中可在上述第二偏极光分光棱镜 232 与第三光阀 243 间及上述第一偏极光分光棱镜 231 与第一、第二光阀 241、242 间，各装设一  $1/4$  波板（本实施例中不再另以图式作表示），并可在第一镜头 26 与第二光偏振选择器 222 间及在第二镜头 27 与第二偏极光分光棱镜 232 间，各另行装设一偏光板，以增加各色光的对比度。此处所增加配置的  $1/4$  波板与偏光板等元件，由于都是一般规格化产品，在此不多作说明。

综观上述，本发明的确能提供一种双镜头式投影显示装置，使其只须对单光阀与单镜头作对位调整即可，这比以往三镜头式设计的对位简单，且本实施例所使用的元件不再采用以往单镜头式设计中由四块棱镜所组成的合光棱镜与双色光分离棱镜，从而降低制造难度及避免预定色光的频谱产生移位。

说明书附图

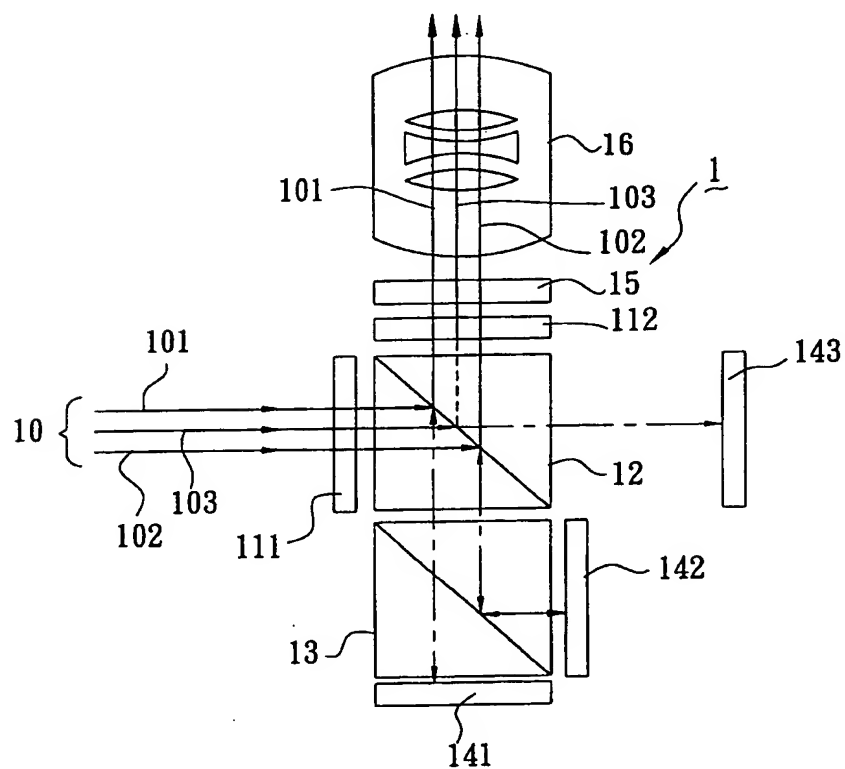


图 1

00-11-13

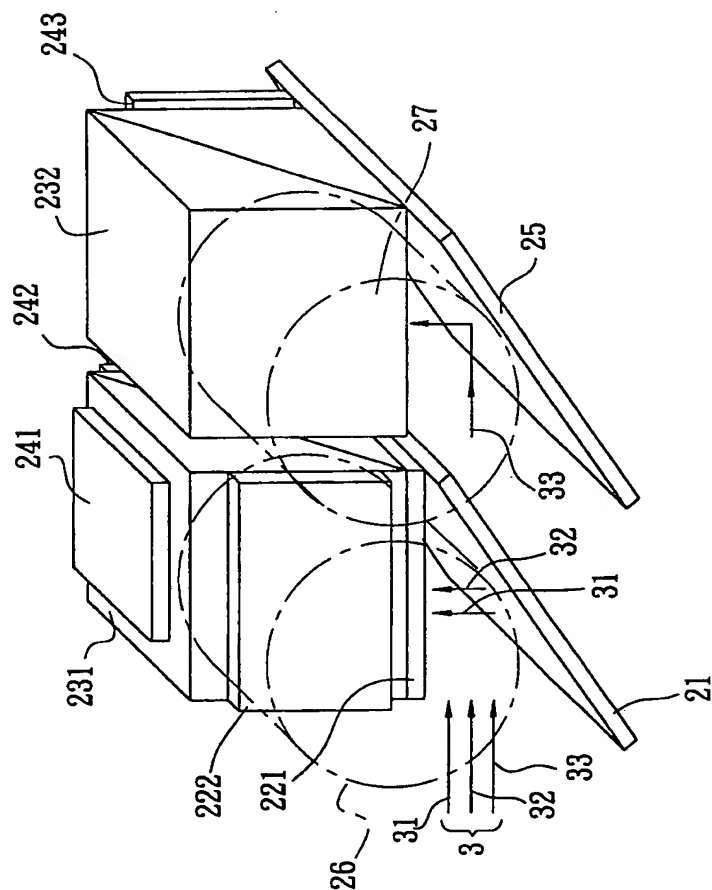


图 2

00-11-13

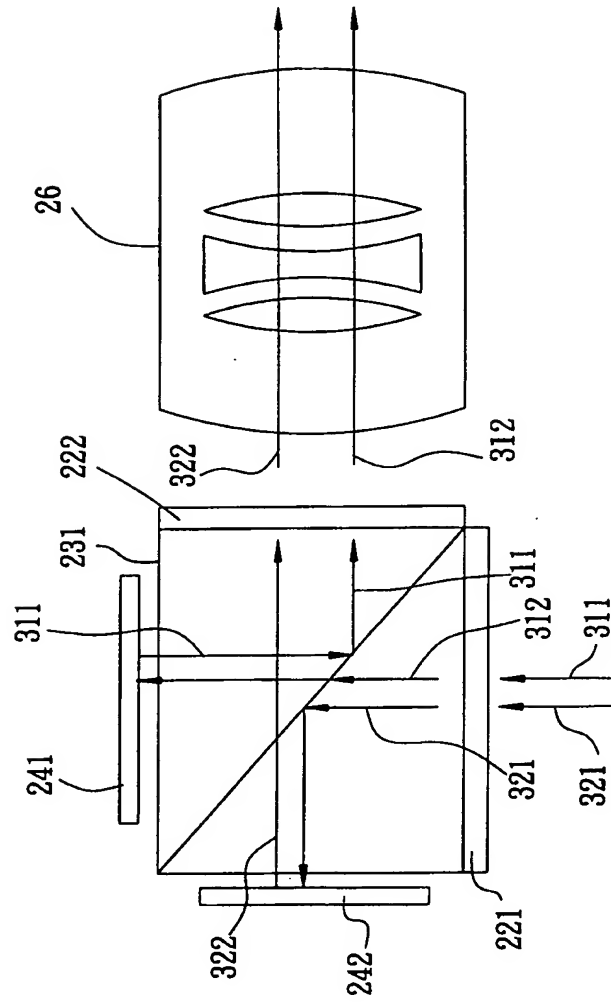


FIG 3

00-11-13

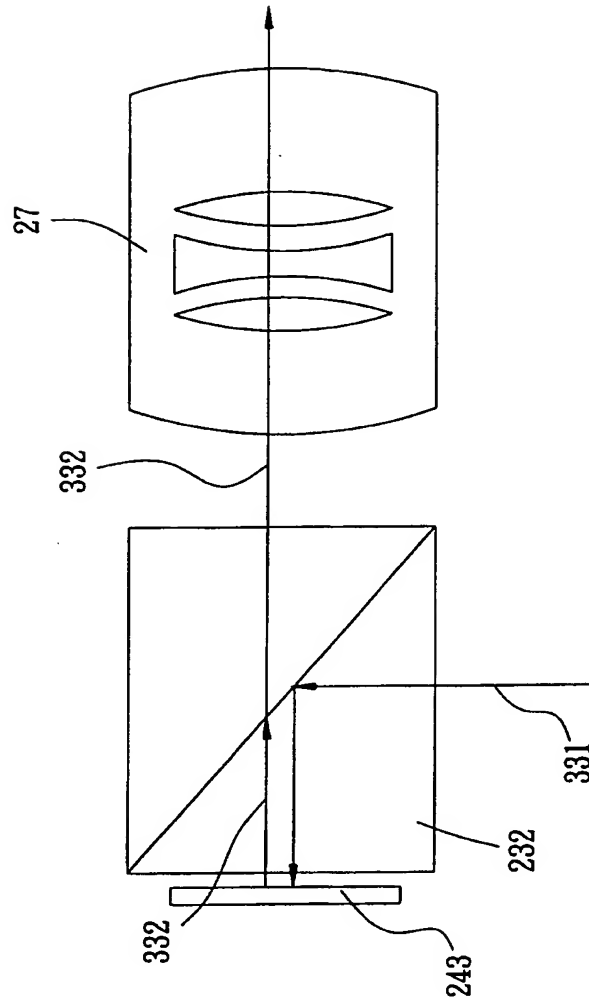


图 4